

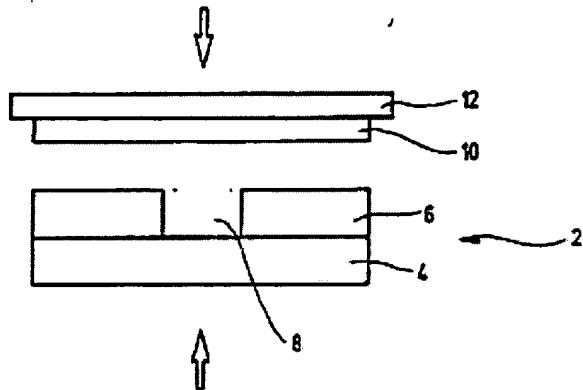
## Layers or layer systems applying method on sinterable support, e.g. for overhanging membrane in gas-, pressure sensor

**Patent number:** DE19633675  
**Publication date:** 1998-02-26  
**Inventor:** RENZ HANS-JOERG (DE)  
**Applicant:** BOSCH GMBH ROBERT (DE)  
**Classification:**  
- **international:** B41M5/00; H01L49/02; B41M5/00; H01L49/02; (IPC1-7): H01L49/02; B41M5/00  
- **europen:**  
**Application number:** DE19961033675 19960821  
**Priority number(s):** DE19961033675 19960821

[Report a data error here](#)

### Abstract of DE19633675

The method involves applying a layer onto a sinterable support. The layer can be of metal, ceramic or metal-ceramic material and is deposited onto a flexible support foil, by which it is transferred onto the layer support. Preferably the layer or layer assembly on the foil is pressed onto the support by a punch, at a pressure of 1-8 kN. Then the punch is lifted and the support foil is withdrawn. Typically the pressing is carried out at a heating temperature of 60-100 deg. C. The punch may have an embossing structure to coact with the support structure.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift  
⑩ DE 196 33 675 A 1

⑮ Int. Cl. 6:  
H 01 L 49/02  
B 41 M 5/00

DE 196 33 675 A 1

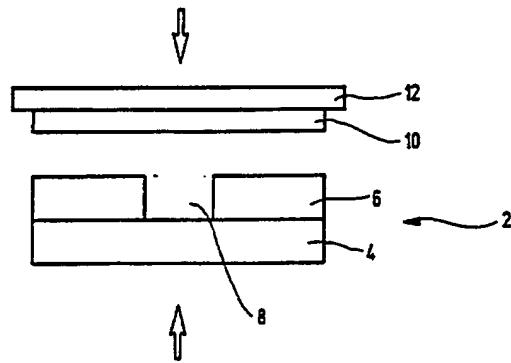
⑪ Aktenzeichen: 196 33 675.9  
⑫ Anmeldetag: 21. 8. 98  
⑬ Offenlegungstag: 26. 2. 98

⑦ Anmelder:  
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

⑦ Erfinder:  
Renz, Hans-Joerg, 70771 Leinfelden-Echterdingen,  
DE

⑥ Verfahren zum Übertragen von Schichten oder Schichtsystemen auf einen sinterfähigen Schichtträger

⑦ Verfahren zum Übertragen von Schichten oder Schichtsystemen auf einen sinterfähigen Schichtträger, wobei mindestens eine metallische, keramische oder metallisch-keramische Schicht oder Schichtsystem auf eine flexible Trägerfolie aufgebracht und anschließend mittels dieser Trägerfolie auf den Schichtträger übertragen wird.



DE 196 33 675 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 01.98 702 069/191

7/23

Die Erfindung geht aus von einem Verfahren zum Übertragen von Schichten oder Schichtsystemen nach dem Oberbegriff des Hauptanspruchs.

Die Übertragung von Schichten mit flexiblen Folien auf feste Substrate ist bekannt. So befindet sich beispielsweise auf handelsüblichen Abziehbildern, die als flexible Folie ausgeführt sein können, eine auf ein Substrat, zum Beispiel Geschirr, zu übertragende Farbschicht, die häufig noch durch eine zwischengelagerte Trägerschicht ergänzt ist. Mit derartigen Systemen wurden bisher jedoch nur farbgebende Schichten, nicht jedoch beispielsweise freitragende Membranen oder komplexere Schichtsysteme übertragen.

Metall-Keramikschichten werden herkömmlicherweise mittels des Siebdruckverfahrens auf Substrate aufgebracht. Dieses Verfahren eignet sich jedoch nicht zur problemlosen Herstellung freitragender Membranen. Zu diesem Zweck ist es bekannt, eine Schicht aus einem sublimierbaren Stoff, zum Beispiel Ruß, über einer Vertiefung als deren Abdeckung anzubringen, diese mit der Membran zu überdecken und anschließend beim Sintern den Füllstoff zu verbrennen, so daß auch auf diese Weise eine freitragende Membran über der Vertiefung hergestellt werden kann. Dieses Verfahren ist jedoch aufwendig und kostenintensiv.

#### Vorteile der Erfindung

Das erfindungsgemäße Verfahren weist den Vorteil auf, daß mittels einer flexiblen Trägerfolie metallische, keramische oder metallisch-keramische Schichten oder komplexere, aus mehreren oder vielen Schichten zusammengesetzte Schichtsysteme auf einen Schichtträger beliebiger Art und Struktur übertragen werden können. Auf diese Weise lassen sich in vorteilhafter Weise beispielsweise freitragende Membranen herstellen, die als sehr dünne gasdichte Membranen im Bereich von 10 bis 30 µm ausgeführt werden können und als Elektrolytschichten für Gassensoren, Drucksensoren (dünne Membranen für hochsensible Sensoren), Beschleunigungssensoren oder als thermisch isolierte Bereiche für Gassensoren eingesetzt werden können. In besonders vorteilhafter Weise können insbesondere gedruckte Schichten übertragen werden, die auf der flexiblen Trägerfolie in einem einzigen Druckschritt oder mehreren aufeinander folgenden Druckschritten aufgebracht wurden. Durch das Aufbringen der Schichten oder Schichtsysteme, insbesondere der Druckschichten auf die flexible Trägerfolie, ist eine Vorratshaltung, insbesondere gedruckter Schichten möglich, die erst bei Bedarf oder nach Funktionsprüfung auf das eigentliche Substrat übertragen werden.

Da auch komplexere Schichtsysteme (zum Beispiel Heizerleiterysteme für planare Gassensoren) mittels des erfindungsgemäßen Verfahrens übertragen werden können, ist es besonders wünschenswert und in vorteilhafter Weise durch die Erfindung ermöglicht, diese Schichtsysteme vor dem Übertrag verschiedensten Prüfungen, beispielsweise technischer und optischer Art, zu unterziehen, so daß nur getestete und für geeignet erkannte Schichtsysteme übertragen werden und geringe Ausschußkosten entstehen. Durch die Möglichkeit vorgefertigte Schichtsysteme zu erzeugen und zwischenla-

gern zu können, wird auch die Herstellung von Mustern, zum Beispiel zum Testen neuer Schichten oder Schichtsysteme, erheblich vereinfacht. In vorteilhafter Weise sieht die Erfindung auch vor, daß flexible Trägerfolien

5 verwendet werden, die dimensionsstabil sind. Auf diese Trägerfolien werden dann komplette Schichtsysteme aufgebaut und in einem Arbeitsschritt auf das Substrat übertragen. Dadurch kann erreicht werden, daß üblicherweise auftretende Passerprobleme aufgrund von 10 Materialverzug beispielsweise beim Trocknungsvorgang keramischer Folien nicht mehr vorkommen können. Schließlich wird es durch das erfindungsgemäße Verfahren ermöglicht, auf das Einpressen beziehungsweise Vergraben von Schichtsystemen zu verzichten, da 15 diese mittels der flexiblen Trägerfolie erhaben übertragen werden und der Schichtaufbau erhalten bleibt. Die Schichtdicken werden dabei nicht verändert. Von besonderem Vorteil ist es auch, daß im erfindungsgemäßen Verfahren Transfer- und Prägefunktionen kombiniert werden können. Demgemäß ist es erfindungsgemäß möglich, eine Schicht oder ein Schichtsystem beispielsweise mit einem Stempel zu übertragen, wobei der Stempel Strukturen aufweist. Durch das Anpressen der mit den Schichten oder Schichtsystemen versehenen 20 Trägerfolie mittels des Stempels werden diese übertragen und gleichzeitig eine Prägung des Schichtträgers vorgenommen, wobei die Schicht oder Schichtsysteme in der Prägestruktur aufgebracht sind.

30

#### Zeichnungen

Die Erfindung wird anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 den schematischen Ablauf des Verfahrens in Form eines Flußdiagrammes,

Fig. 2 das Übertragen von Druckschichten mittels einer flexiblen Trägerfolie auf einen Schichtträger.

#### Ausführungsbeispiel

Auf eine für den jeweiligen Anwendungszweck geeignete flexible Trägerfolie wird zunächst eine Trennschicht aufgegeben (Verfahrensschritt 101), und zwar auf der Seite, auf der die Schichten aufgebracht werden sollen. Dieser Schritt ist für das Verfahren nicht obligatorisch, erleichtert jedoch später den Übertrag der gedruckten Schichten von der Trägerfolie auf den Schichtträger. Die Trennschicht kann als sogenannter Folienbinder aus keramischen Materialien, Bindemitteln und Lösungsmitteln ausgeführt sein. Die flexible Trägerfolie kann je nach Anwendungszweck unterschiedliche Dicken aufweisen, wobei besonders bevorzugt eine Dicke von 0,5 mm ist. Nach dem Auftragen der Trennschicht wird die Trägerfolie mittels des Siebdruckverfahrens bedruckt (Verfahrensschritt 102). Die Druckschritte müssen aufgrund des später vorgesehenen Transfers auf den Schichtträger und der damit verbundenen Schichteninversion in umgekehrter Reihenfolge aufgebracht werden. Die aufzutragenden Schichten können aus Metall, Keramik, Glas oder Gemischen dieser Stoffe bestehen, wobei sich je nach Zusammensetzung und Art des Auftrags Leiterschichten, dotierte Schichten, gasdichte Schichten und komplekte Schichtsysteme wie beispielsweise Heizerysteme für planare Sonden sowie auch dünne keramische Folien (zum Beispiel gasdichte Zirkondioxidfolien) herstellen lassen. Nach dem Auftragen der Schichten oder Schichtsysteme werden diese vorzugsweise mit einer Haftvermittlungsschicht überdeckt

(Verfahrensschritt 103). Die Zusammensetzung der Haftvermittlungsschicht entspricht der der Trennschicht und dient dazu, das Haften der zu übertragenden Schichten oder Schichtsysteme auf dem Schichtträger zu verbessern. Die mit den Schichten oder Schichtsystemen versehene Trägerfolie wird nun beispielsweise mittels einer Stempel aufweisenden Laminierpresse auf den Schichtträger gepreßt. Der die Trägerfolie auf den Schichtträger pressende Stempel kann vorzugsweise Prägungen aufweisen, die zu einer entsprechenden Strukturierung der mit den Schichten oder Schichtsystemen versehenen Oberfläche des Schichtträgers führt. Der Preßvorgang findet vorzugsweise bei 60°C bis 100°C insbesondere bei 80°C und bei einem Druck von 2 bis 8 kN für eine Zeit von beispielsweise 5 Min. statt (Verfahrensschritt 104). Anschließend werden Schichtträger und Trägerfolie aus der Presse entnommen (Verfahrensschritt 105) und die Trägerfolie von dem Schichtträger abgezogen (Verfahrensschritt 106). Die zwischen Trägerfolie und Schichten beziehungsweise Schichtsystemen vorhandene Trennschicht ermöglicht das besonders einfache Abtrennen der Trägerfolie von dem nun beschichteten Schichtträger, wobei gleichzeitig die Schichten beziehungsweise Schichtsysteme durch die Haftvermittlungsschicht besonders gut auf dem Schichtträger haften bleiben.

Die Fig. 2 verdeutlicht schematisch im Querschnitt das erfindungsgemäße Aufbringen einer Trägerfolie auf einen Schichtträger. Der Schichtträger 2 ist hier zweilagig ausgeführt und umfaßt die Substratlagen 4 und 6 (Grundfolie/Laminat), wobei die Lage 6 einen Hohrraum 8 aufweist. Auf den Schichtträger 2 wird unter erhöhtem Druck und Temperatur die mit der zu übertragenden keramischen Schicht oder Schichtsystem 10 versehene Trägerfolie (Trägermaterial) 12 aufgebracht. Anschließend wird die Trägerfolie 12 von dem die keramische Schicht 10 aufweisenden Schichtträger 2 abgezogen. Zum leichteren Abtrennen der Trägerfolie 12 von der Schicht 10 kann eine zwischen diesen beiden Schichten vorgesehene Trennschicht dienen. Der Schichtträger 2 ist als  $\text{Al}_2\text{O}_3$  oder  $\text{ZrO}_2$ -Folie ausgeführt. Die Trägerschicht 2 kann grün oder gesintert vorliegen. Die flexible Trägerfolie 12 ist als Kunststofffolie ausgeführt und weist eine Dicke von 0,1 bis 20 mm auf.

45

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum Übertragen von Schichten oder Schichtsystemen auf einen sinterfähigen Schichtträger, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens 50 eine metallische, keramische oder metallisch-keramische Schicht oder Schichtsystem auf eine flexible Trägerfolie aufgebracht und anschließend mittels dieser Trägerfolie auf den Schichtträger übertragen wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die mit der mindestens einen Schicht oder Schichtsystem versehene Trägerfolie mittels eines Stempels auf den Schichtträger, vorzugsweise mit einem Druck von 2 bis 8 kN, gepreßt, der Stempel abgehoben und die Trägerfolie von der mindestens einen auf dem Schichtträger aufgebrachten Schicht oder Schichtsystem abgezogen wird.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Pressen unter Erhitzung, vorzugsweise bei einer Temperatur von 60°C bis 100°C, durchgeführt wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

dadurch gekennzeichnet, daß der Stempel eine Prägestruktur aufweist, so daß die mindestens eine Schicht oder Schichtsystem in den durch das Pressen erzeugten Strukturen des Schichtträgers aufgebracht wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß vor dem Aufbringen der Schicht(en) oder der Schichtsystem(e) die Trägerfolie auf der den Schicht(en) oder Schichtsystem(en) zugeordneten Seite mit einer Trennschicht versehen wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß nach dem Aufbringen der Schicht(en) oder Schichtsystem(e) deren Oberfläche mit einer Haftvermittlungsschicht versehen wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Haftvermittlungsschicht und/oder die Trennschicht ein Folienbinder ist.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Schichtträger eine Folie, vorzugsweise eine keramische Folie ist.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Schichtträger eine  $\text{Al}_2\text{O}_3$  oder  $\text{ZrO}_2$ -Folie ist.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die flexible Trägerfolie eine Kunststofffolie, vorzugsweise mit einer Dicke von 0,1 bis 20 mm, ist.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die flexible Trägerfolie bedruckt wird und anschließend Druckschichten übertragen werden.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß Membranen, insbesondere mit Beschichtungen, beispielsweise Piezowiderstände übertragen werden.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß Schichtsysteme, insbesondere Heizersysteme für planare Lambda-Sonden, übertragen werden.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

**- Leerseite -**

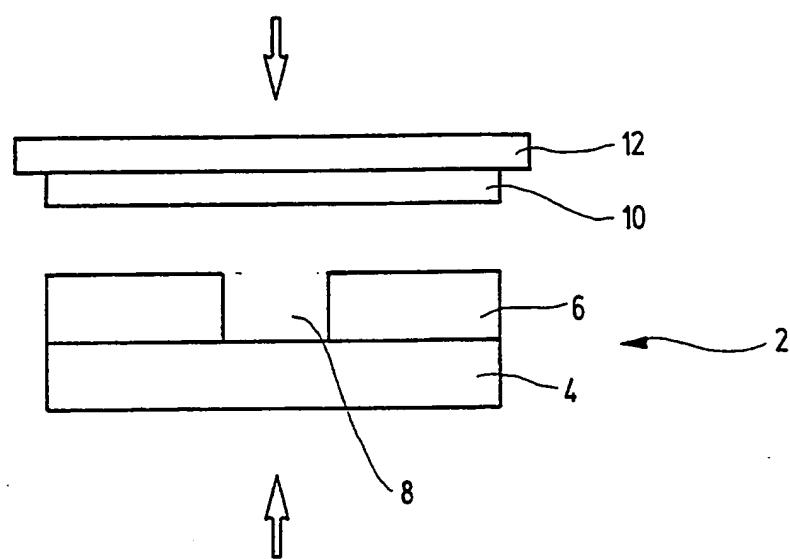


Fig. 2

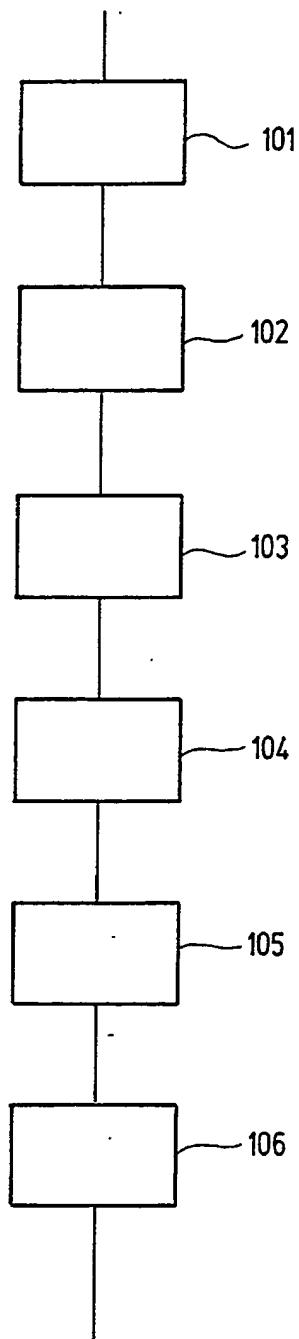


Fig. 1